Sommaire du chapitre 1 : La biodiversité

1.1 Définition et enjeux **2**
1.1.1 Définition 2
1.1.2 Une gestion plurielle de la biodiversité 5
1.1.3 Les enjeux soulevés par la biodiversité 7

1.2 Etat des lieux : l'appauvrissement de la biodiversité **8**
1.2.1 Quel rythme d'érosion ? 8
1.2.2 Les indicateurs de mesure de la biodiversité 11
1.2.3 L'origine de l'érosion de la biodiversité 12
1.2.4 L'évaluation de la biodiversité 15

1.3 Les controverses quant à la lutte contre l'érosion de la biodiversité **20**
1.3.1 L'émergence de la question environnementale 20
1.3.2 Le débat agronomique sur les ressources génétiques 22
1.3.3 Le débat économique sur les droits de propriété intellectuelle 24
1.3.4 Le débat culturel sur la reconnaissance des savoirs autochtones et la bio piraterie 29

1.4 Quelle gestion durable de la biodiversité ? **31**
1.4.1 Faut-il donner un prix à la nature pour mieux la protéger ? 31
1.4.2 Quelles sont les opportunités offertes par l'approche en termes de biens communs * ? 38
1.4.3 Les négociations internationales sur la biodiversité : quelles issues aux conflits économiques et géopolitiques ? 41
1.4.4 Six visions contrastées de l'action future 43

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

1.1 Définition et enjeux

1.1.1 Définition

Le concept de biodiversité a été consacré lors de la Conférence de Rio en 1992, avec l'adoption de la ***Convention pour la diversité biologique*** [1]***(CDB***), au sein de laquelle la biodiversité est définie comme :

> « La pluralité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes » (article 2).

La complexité de la définition[2] **de la biodiversité repose notamment sur les périmètres du concept** : diversité génétique au sein d'une même espèce, diversité des espèces, diversité fonctionnelle ou écosystémique des relations entre les diversités précédemment citées et des écosystèmes… A partir de cette approche, différents champs de recherche et d'action sont envisageables[3] :

- ✓ ***L'étude des mécanismes biologiques de genèse de la diversité naturelle*** : il s'agit d'expliquer la diversité des espèces et de mettre à jour leurs spécificités, afin d'avoir une meilleure appréhension de l'évolution et des mécanismes de spéciation.
- ✓ ***L'écologie fonctionnelle, la biocomplexité et la biogéochimie*** : les approches récentes proposent une analyse systémique complexe de la biodiversité, via par exemple l'étude des flux de matière et d'énergies.
- ✓ ***L'étude de la nature « utile »*** : pour les ressources génétiques, alimentaires, cosmétiques, pharmacologiques qu'elle fournit.
- ✓ ***L'élaboration de stratégies de conservation pour préserver le patrimoine naturel*** : ce volet constitue une priorité scientifique (comprendre sa genèse, ses fonctions et enrayer son érosion), face à l'importance de parvenir à une estimation objective de la diversité spécifique. Mais les scientifiques rencontrent de grandes difficultés pratiques à estimer, recenser et décrire la biodiversité.

Soulignons tout de même, que selon les recensements actuels, les ***hotspots*** (*cf. figure 1*) et ***megadivers*** concentrent quasiment **70% de la biodiversité mondiale ;** ces zones sont situées pour la plupart dans des régions connaissant un taux de croissance démographique relativement élevé ainsi que des difficultés politiques et socioéconomiques.

---

[1] http://www.cbd.int/

[2] Une définition plus complète du concept de biodiversité est proposée en annexe 2.

[3] Gilles Bœuf*, « Quel avenir pour la biodiversité ? » in *Un monde meilleur pour tous*, éditions Odile Jacob, janvier 2008. Il reprend les travaux de Lévêque et Mounolou, *Biodiversité. Dynamique biologique et conservation*, Paris, Dunod, 2001.

* Les termes suivis d'une étoile font l'objet d'une définition dans le glossaire en fin de rapport.

Figure 1 : Répartition des hotspots de la biodiversité dans le monde



Source : http://www.biodiversityhotspots.org

Le terme « Hot spot » désigne les régions qui répondent à deux critères stricts : elles contiennent au moins 1500 espèces de plantes vasculaires endémiques (plus de 0,5% du total mondial), et ont perdu au moins 70% de leur habitat naturel. Ces hauts lieux de biodiversité menacés représentent la moitié des espèces recensées à ce jour. Le recensement des hotspots guide l'intervention prioritaire des ONG internationales de conservation.

La notion de biodiversité introduit deux nouvelles dimensions : une **dimension dynamique**, avec les phénomènes d'émergences, les variabilités et instabilités; et une **dimension historique,** avec une vision de long voire très long termes. Là où l'on recherche les équilibres, cette double dimension met en avant **l'accélération** des changements et des atteintes à la biodiversité, et questionnent sa résilience*, son adaptabilité*. L'étude de la biodiversité exige un croisement des regards entre les sciences du vivant et les sciences de l'homme, entre écologues, généticiens, paléontologues, économistes et sociologues. Longtemps dominée par les sciences du vivant, l'étude de la biodiversité s'enrichit et intègre les acteurs et leurs pratiques, les territoires et leurs enjeux, les perceptions et les représentations de la nature.

Enfin, la notion de biodiversité implique tous les acteurs de la société. Des actes et dispositifs de gestion et de protection existent au niveau local comme au niveau international : **Etats et Gouvernements, parlementaires nationaux et européens, ONG internationales**, **communautés scientifiques, organisations socioprofessionnelles, organisations syndicales, acteurs locaux**, qu'ils soient élus, associatifs, socioprofessionnels, **acteurs culturels**, **consommateurs/citoyens.** Sur la scène internationale, le groupe des peuples autochtones est particulièrement visible. Certains pays, notamment d'Amérique Latine, entendent défendre un autre rapport à la nature, moins anthropocentré, fondé sur une reconnaissance du droit de la Terre mère, s'opposant au terme même de biodiversité traitée comme ressource vivante exploitable. Les peuples autochtones ne représentent que 6% de l'humanité (370 millions de personnes dans le monde), mais défendent le

fait qu'ils font vivre plus de 50% des plantes sauvages et de la vie animale dans les forêts et les savanes.

1.1.2 Une gestion plurielle de la biodiversité

✓ Au niveau international

La pluralité et la diversité des acteurs ainsi que des niveaux de décision façonnent tous les débats au sein de la Convention sur la diversité biologique (CDB) et dans des enceintes plus large comme les Sommets de la Terre. La **CDB** a établi en avril 2002 un plan stratégique dont l'objectif principal était de ralentir le rythme de l'érosion de la biodiversité d'ici 2010. L'adoption de la CDB marque l'instauration des premières règles internationales concernant les droits d'accès et de propriété sur les ressources génétiques et écologiques. En fait plusieurs accords internationaux ont vu le jour depuis les années 70 pour essayer de limiter le déclin des populations menacées, un certain nombre de recensements, règles et recommandations ont été mis en œuvre : la Convention **de Washington (1973)**[4]**,** la **Convention de Berne (1979)**[5]**,** la **Convention de Bonn (1979)**[6]**…** En 2007, 110 000 sites environ, soit 18 000 000 km² sont protégés dans le monde et ce par un ensemble de grandes organisations internationales. La **liste rouge de l'Union internationale de Conservation de la Nature (UICN)** recense quant à elle l'ensemble des espèces en danger, en voie d'extinction ou disparues dans le monde. Des lois internationales empêchent leur chasse, leur cueillette et leur commerce.

✓ En France

La France, quant à elle, compte grâce à ses territoires d'Outre-mer un patrimoine naturel important : elle est placée au 4e rang mondial pour sa biodiversité.

Au niveau national, l'Etat a défini différentes politiques de protection de l'environnement. Ces textes juridiques (lois et règlements) sont regroupés dans le **Code de l'environnement**. Ils imposent un respect des écosystèmes, limitent les impacts des industries et des particuliers sur l'environnement et la modification des espaces naturels. En 2008, plus de 12 % de sa surface était protégée par 45 parcs naturels régionaux, 9 parcs nationaux, 600 arrêtés de biotope et plus 100 000 hectares de littoraux appartenant au Conservatoire du littoral, et, le réseau européen Natura 2000 de protection des milieux concernait plus de 6,8 millions d'hectares. Et ces chiffres sont en constante augmentation.

La France applique également des **directives provenant de l'Union européenne**, notamment en matière de réseaux écologiques (Directive Habitats et Oiseaux), de chasse et de pêche ; par ailleurs, la Directive cadre sur l'eau (DCE) définit un ensemble de mesures visant à améliorer la qualité des cours d'eau européens d'ici 2015. Au-delà de ces directives spécifiques, l'Union européenne n'a cependant pas d'approche intégrée de la biodiversité.

Adoptée en 2011, la **Stratégie nationale pour la biodiversité** (SNB) est la concrétisation de

---

[4] La Convention de Washington (1973) réglemente le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.

[5] Relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, la Convention de Berne (1979) concerne notamment la mise en défends dans des réserves naturelles, la culture en jardin botanique ou arboretum, l'élevage en zoo.

[6] La Convention de Bonn (1979) porte sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage et vise à leur protection.

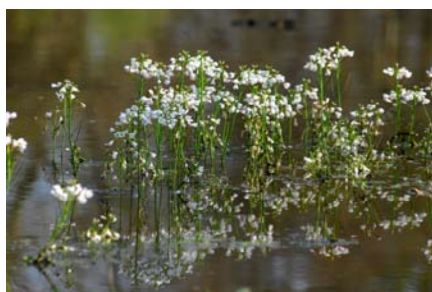
l'engagement français au titre de la CDB. Elle constitue le volet biodiversité de la Stratégie nationale de développement durable. Elle a pour objectif de « *préserver et restaurer, renforcer et valoriser la biodiversité, en assurer l'usage durable et équitable, réussir pour cela l'implication de tous et de tous les secteurs d'activité* ».[7]

Plus récemment, **la loi Grenelle 2** promulguée le 12 juillet 2010 précise les modalités d'application et de territorialisation du Grenelle de l'Environnement. Le titre IV du Grenelle 2 sur la protection de la biodiversité propose des mesures destinées à enrayer les différentes atteintes possibles aux milieux terrestres et marins, aux espèces et aux habitats et a des implications sur l'aménagement du territoire comme sur la gestion des ressources naturelles et l'exercice des activités économiques et notamment agricoles.

La **Conférence environnementale** qui s'est déroulée en septembre 2012 a lancé la préparation d'une loi cadre « Biodiversité », prévoyant notamment l'institution d'une agence nationale dédiée, l'inscription dans la loi d'un dispositif juridique d'accès aux ressources et de partage des avantages (APA), ou encore la création d'un observatoire national du foncier agricole.

Au niveau des territoires, différentes structures spécifiques (syndicats de gestion, mairies, DREAL[8] et DDT[9], mais également associations...) interviennent à des niveaux divers dans la gestion de l'environnement et contrôlent l'application des réglementations en matière environnementale (arrêtés préfectoraux...). D'autres actions ciblées du type **agenda 21 local**, portées par les collectivités territoriales contribuent également au maintien de la biodiversité.

Parmi les mesures phares du Grenelle de l'environnement, **la trame verte et la trame bleue** (TVB) régies par les articles L.371-1 et suivants du code de l'environnement constituent un nouvel outil au service de l'aménagement durable des territoires. La TVB vise à identifier ou à restaurer d'ici 2012 un réseau écologique, cohérent et fonctionnel sur le territoire, permettant aux espèces animales et végétales de communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire et se reposer, afin que leur survie soit garantie : des « réservoirs de biodiversité » seront reliés par des corridors écologiques intégrant des milieux terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue)[10].





[7] Six orientations stratégiques réparties en vingt objectifs y sont définis (http://www.developpement-durable.gouv.fr/Presentation-generale-de-la.html):

A. Susciter l'envie d'agir pour la biodiversité ; B. Préserver le vivant et sa capacité à évoluer ; C. Investir dans un bien commun, le capital écologique ; D. Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ; E. Assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action ; F. Développer, partager, valoriser les connaissances

[8] Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

[9] Directions Départementales de l'Equipement et de l'Agriculture.

[10] Sa cartographie est intégrée sans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) élaboré conjointement par L'État et la Région et devant être prise en compte par le SCoT et le PLU en application du L 371-3 du code de l'environnement).

1.1.3 Les enjeux soulevés par la biodiversité

La biodiversité soulève un certain nombre d'enjeux qui impliquent des questionnements et justifications très diverses. On peut notamment évoquer :

- ✓ ***Un enjeu social et sanitaire*** : quel accès aux ressources et aux avantages procurés par la biodiversité ? L'intérêt social et sanitaire de la préservation de la biodiversité appelle à des arguments biologiques ou écologiques.
- ✓ ***Un enjeu économique*** : comment valoriser et partager les ressources biologiques et génétiques ? Cette perspective convoque des arguments économiques.
- ✓ ***Un enjeu éthique*** : quel droit à la vie des espèces ? Quelle modification génétique ? Les raisonnements doivent intégrer des arguments d'ordre éthique ou culturel.

Il faut souligner que les trois approches sont complémentaires et étroitement liées. Les arguments de type économique sont nécessairement corrélatifs de choix de société, donc de valeurs morales ou culturelles. De fait, les approches économiques modernes du problème intègrent ces trois dimensions de la biodiversité pour tenter d'en faire une évaluation pertinente (cf. partie sur l'évaluation économique de la biodiversité).

Poser les définitions et les enjeux de la biodiversité était nécessaire, chacun pouvant projeter dans ce mot « valise » ses représentations du monde vivant et de la nature, en fonction de sa culture, de son expérience, de ses besoins ou de son intérêt immédiat.

1.2 Etat des lieux : l'appauvrissement de la biodiversité

1.2.1 Quel rythme d'érosion ?

Le **Global Biodiversity Outlook**[11] (Perspectives de la biodiversité mondiale, mai 2010), publication phare de la Convention sur la diversité biologique, présentait l'évolution de l'appauvrissement de la biodiversité :

« L'objectif fixé par les gouvernements du monde entier, en 2002, de parvenir, d'ici à 2010, à une réduction importante du rythme actuel d'appauvrissement de la diversité biologique aux niveaux mondial, régional et national, à titre de contribution à l'atténuation de la pauvreté et au profit de toutes les formes de vie sur Terre n'a pas été atteint. De multiples signes indiquent que le déclin de la diversité biologique se poursuit et ce, au niveau de chacune de ses trois principales composantes — les gènes, les espèces et les écosystèmes —, notamment :

• Les espèces dont le risque d'extinction a été évalué se sont globalement rapprochées des catégories les plus à risque. Les amphibiens sont exposés aux risques d'extinction les plus élevés et les espèces coralliennes sont celles qui souffrent du processus de détérioration le plus rapide. On estime que près d'un quart des espèces végétales sont menacées d'extinction.

• En moyenne, les espèces ayant fait l'objet d'évaluation parmi les vertébrés ont souffert d'un déclin d'un tiers entre 1970 et 2006 ; ce qui est symptomatique d'une tendance à l'échelle mondiale, avec des déclins particulièrement importants dans les régions tropicales et parmi les espèces dulçaquicoles (vivant et se reproduisant en eau douce).

• L'étendue et l'intégrité des habitats naturels de la plupart des régions du monde ne cessent de diminuer. Les zones humides continentales, les habitats de glace de mer, les marais salants, les récifs coralliens, les herbiers marins et les récifs de coquillages sont tout particulièrement touchés.

• Le morcellement et la dégradation des forêts, des rivières ainsi que d'autres écosystèmes ont provoqué une érosion de la diversité biologique et une diminution de la qualité des services écosystémiques.

• La diversité génétique des cultures et des animaux d'élevage des agrosystèmes diminue également.

• Les cinq principales pressions d'origine anthropique contribuant directement à l'érosion de la diversité biologique (modification des habitats, surexploitation, pollution, introduction d'espèces exotiques envahissantes et changements climatiques) sont restées constantes ou ont vu leur intensité augmenter.

• L'empreinte écologique de l'humanité dépasse la capacité biologique de la terre de manière plus importante que lors de l'acceptation de l'Objectif 2010 pour la biodiversité. »[12]

Le rythme exact de l'érosion de la biodiversité ne peut être déterminé avec précision, tant nos connaissances sont encore lacunaires[13]. La première raison est que l'on s'est concentré jusqu'à

[11] Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (2010) 3ème édition des *Perspectives mondiales de la diversité biologique*. Montréal, 94 pages. Le rapport est fondé sur des sources d'informations variées (rapports nationaux, indicateurs de biodiversité, littérature scientifique, etc.) et basé sur une évaluation de scénarios d'évolution de la biodiversité. Cette troisième édition du rapport GBO-3 dresse un récapitulatif des informations récentes sur l'état et les tendances de la biodiversité et tire un certain nombre de conclusions pour la future stratégie que devra mettre en place la Convention. Les éléments présentés ci-dessous en sont directement extraits.

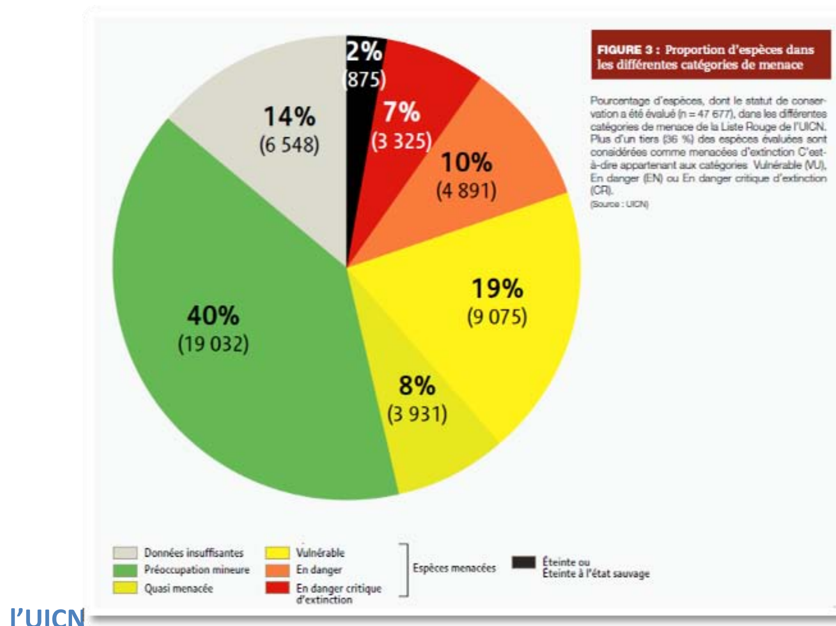
[12] GBO 3, résumé analytique.

[13] Elles le sont au moins pour deux raisons. La première est que l'on s'est concentré jusqu'à présent essentiellement sur les espèces, et très peu intéressé aux écosystèmes, et moins encore aux gènes. La seconde raison est que notre connaissance actuelle du monde vivant reste

présent essentiellement sur les espèces et très peu intéressé aux écosystèmes, et moins encore aux gènes. La seconde raison est que notre connaissance actuelle du monde vivant (qui est infini) reste extrêmement partielle. Or, le constat d'une diminution du nombre d'espèces ne peut se faire que par rapport à un état des lieux donné. **Différentes fourchettes sont avancées concernant l'extinction de certaines espèces étudiées et les modifications prévisibles des écosystèmes, selon des rythmes plus ou moins rapides et selon les prochaines évolutions à anticiper telles que les changements climatiques. L'évolution démographique globale et le développement des activités humaines modifient complètement les taux naturels d'extinction attendus. Mais un trait se dégage: ces scenarios « sont tous alarmistes »[14] !**

Pour traduire l'amélioration ou la dégradation de la biodiversité, l'UICN a établi à partir de ses listes rouges un indicateur - **l'Indice Liste rouge**[15] (ILR). Il est construit à l'aide du nombre d'espèces au sein de chaque catégorie de l'UICN et du nombre d'espèces ayant changé de catégorie. Cet indice montre que l'état de la biodiversité n'a cessé de se dégrader depuis les années 1950. A titre, d'exemple, le rapport réalisé sur les mammifères en France[16] met l'accent sur deux espèces en danger critique d'extinction : le rhinolophe de Méhely et l'ours brun ainsi que sur trois espèces en danger : le grand hamster, le vison d'Europe, ou encore le lynx boréal. **Au total, onze espèces sur les 119 recensées pourraient disparaître du territoire français. Ces espèces sont particulièrement menacées en raison de l'urbanisation intensive de leurs milieux naturels. Ce phénomène a pour conséquence de détruire leurs habitats et de rendre rare leur nourriture.**

Figure 2 : Proportion d'espèces dans les différentes catégories de menaces de la liste rouge de l'UICN



Source : UICN

extrêmement partielle. Or, le constat d'une diminution du nombre d'espèces ne peut se faire que par rapport à un état des lieux donné.

[14] In Gilles Bœuf, *Op. Cit.* p. 69

[15] La liste rouge établie pour la France est consultables au lien suivant : http://www.uicn.fr/Liste-rouge-France.html

[16] UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

***Sommes-nous en train d'assister à une sixième crise d'extinction des espèces dans l'histoire de la vie sur Terre ?* Une extinction qui serait, de manière inédite, due à l'activité anthropique ? Le débat est engagé.**

Christian Lévêque, directeur de recherches émérite à l'Institut de recherche sur le développement (IRD), préfère rester prudent : « *Nous sommes bien loin d'avoir fait l'inventaire de la biodiversité, et les chiffres quelquefois avancés pour quantifier l'érosion de la biodiversité n'ont qu'une valeur anecdotique sur le plan scientifique tant les méthodes utilisées sont rudimentaires. (…) Dans ce contexte, parler de manière globale de sixième extinction relève plus d'un mode de communication que d'un fait scientifique. La réalité de l'érosion, évidente pour certains groupes, reste en effet à démontrer pour d'autres* »[17].

Mais à l'instar d'une partie grandissante de ses collègues, Edward Wilson, entomologiste et biologiste, préfère passer outre les incertitudes. Il le dit haut et fort : « *Tous les biologistes qui travaillent sur la biodiversité s'accordent à dire que, si nous continuons à détruire certains environnements naturels, à la fin du 21ème siècle nous aurons éliminé la moitié ou davantage des plantes et animaux de la planète.* »[18]

Plus radicalement, ETC Group[19], ONG canadienne spécialisée sur les questions de développement durable, annonce que 75% de la biodiversité agricole a déjà disparu. « *Nous perdons chaque année 2% de la diversité des espèces végétales cultivées et 5% de la diversité des espèces animales élevées. On aura beau tenter de mettre un frein à l'extraordinaire flambée des prix alimentaires, on n'en reviendra sans doute jamais aux prix bas de la fin du 20e siècle. La pression sur les terres arables pour la production de biocarburants, la spéculation sur les matières premières, la demande grandissante, la pénurie d'eau et surtout le chaos climatique garantissent que notre approvisionnement alimentaire demeurera aussi erratique que coûteux. (…) La notion de terre marginale[20] est un non-sens. Les marais d'eau saumâtre des États-Unis représentent 20% de la capacité de séquestration du carbone de ce pays. La séquestration mondiale de carbone dans les habitats côtiers est à peu près équivalente aux taux d'émission de gaz à effet de serre du Japon. Les forêts prétendument « sous-exploitées » et les savanes jouent un rôle primordial dans la lutte contre le réchauffement climatique. Les deux tiers des écosystèmes mondiaux sont menacés d'effondrement.* »[21]

---

[17] Lévêque C., 2010. « Recherche et développement durable : l'utopie d'une approche systémique ? » in Villalba B. (ed.), 2010. *Appropriations du développement durable. Emergences, diffusions, traductions,* Presses Universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq, pp. 123-144.

[18] Wilson E.O., 2007. Interview in *La recherche*, juillet-octobre 2007.

URL citation : http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.php?pid=decouv_chapA&zoom_id=zoom_a1_1

[19] http://www.etcgroup.org

[20] Il s'agit de terres qui ne sont pas adaptée, économiquement intéressantes ou productives dans la plupart des circonstances, pour un type d'utilisation donné : agriculture, foresterie, pâturage intensif, aquaculture d'algues. Et ce en raison de contraintes climatiques, pédologiques ou géographiques.

[21] *Nouvelles technologies en Afrique : une menace pour la souveraineté*, Pambazuka News et ETC Group, octobre 2010

1.2.2 Les indicateurs de mesure de la biodiversité

Face à nombreuses inconnues évoquées plus haut quant à la connaissance de la biodiversité, il est particulièrement difficile de mesurer le capital naturel[22]. En effet, qui peut ou doit juger de son exploitation et de sa surexploitation (c'est à dire l'atteinte aux capacités de régénération) ? Il n'est pas évident de s'entendre sur la définition de *seuils d'alerte* ni même de mesurer la *résilience* des écosystèmes ou le degré de *réversibilité* des atteintes.

Aujourd'hui les indicateurs les plus utilisés sont les suivants :

- ✓ ***Indice Planète Vivante WWF :*** Cet indicateur mesure l'état de 1686 espèces de vertébrés à travers 5000 populations dans le monde. Il reflète l'état des écosystèmes de la planète. Ces 35 dernières années l'indice a perdu 30%.
- ✓ ***Liste Rouge UICN :*** Cette liste des espèces en danger d'extinction est remise à jour régulièrement, elle existe au niveau international, national voire régional (cf. graphique ci-dessus).
- ✓ ***Empreinte Ecologique[23] :*** Elle mesure la demande de l'humanité vis à vis de la biosphère en termes de « surfaces biologiquement productives de terre et de mer » nécessaires pour fournir les ressources que nous utilisons et absorber les déchets que nous produisons. Elle se calcule par pays. En moyenne, au niveau mondial, la demande par personne en 2005 a été de 2,7 hectares.
- ✓ ***Biocapacité :*** Elle se calcule par pays en multipliant les surfaces de terre et de mer productives par leur bioproduction, chaque pays disposant d'une offre disponible. Le gain de productivité se fait souvent au prix d'une plus grande utilisation de ressources ou d'une augmentation de déchets produits. En moyenne, au niveau mondial, chaque homme disposait, en 2005, de 2,1 hectares.
- ✓ ***Empreinte eau :*** Ce nouvel indicateur permet de connaître, par pays, la quantité d'eau nécessaire aux activités de productions et aux consommations. De nombreux pays par l'importation massive de produits externalisent leur déficit hydrique.
- ✓ ***Espace écologique :*** La notion d'espace écologique a été proposée par les Amis de la Terre en 1995 dans un rapport sur l'Europe solidaire. Le principe d'égalité d'accès aux ressources implique, pour chaque type de ressource, la définition d'un seuil minimal ainsi que d'un plafond maximal de consommation qui prend en compte la capacité de régénération des ressources renouvelables et le stock de ressources non renouvelables. La quantité d'énergie, d'eau, de territoire, de matières premières non renouvelables et de bois qui peut être utilisée d'une manière soutenable est ainsi appelée « espace écologique ».

---

[22] Le capital naturel fait référence aux ressources (minéraux, plantes, animaux, air, pétrole de la biosphère terrestre) en tant que moyen de production d'oxygène, de filtration de l'eau, de prévention de l'érosion, ou comme fournisseur d'autres services naturels. Il constitue une approche d'estimation de la valeur d'un écosystème.

[23] http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/

1.2.3 *L'origine de l'érosion de la biodiversité*

Locaux ou globaux, les facteurs actuels de perte de biodiversité sont essentiellement liés aux activités humaines[24]. Les cinq principales pressions contribuant directement à l'érosion de la diversité biologique sont[25] : **la modification des habitats, la surexploitation, les pollutions, locales et globales (pollution des nappes phréatiques, des mers et océans ; rejets industriels…), les espèces exotiques envahissantes, les changements climatiques**.

La figure ci-dessous récapitule les différentes actions directes et indirectes exercées par l'homme. Les facteurs fondamentaux sont **l'augmentation de la population**, qui aura été multipliée par 10 en l'espace de trois siècles et la **consommation croissante de ressources et d'espaces** : 40% des terres aujourd'hui transformées, plus de la moitié de la ressource en eau utilisée (cf. Chapitre 4, sur les ressources naturelles), une urbanisation[26] rapide multipliée par 10 depuis le début du siècle, des ressources en énergies fossiles largement consommées. Les **impacts négatifs des changements climatiques sur la nature et les écosystèmes** sont considérables et ne cesseront de s'amplifier. Deux menaces pour la biodiversité se renforceront particulièrement au cours des 50 prochaines années : **l'intensification agricole** et **le changement climatique**. Or, ces deux phénomènes sont déjà les principaux facteurs d'érosion de la biodiversité aujourd'hui.

L'homme pourrait ainsi changer plus vite la Terre qu'il ne la comprend et ne la découvre, comme le concluent l'écologiste Peter Vitousek et ses collaborateurs dans un article paru en 1997, analysant la domination des humains sur les écosystèmes[27].

---

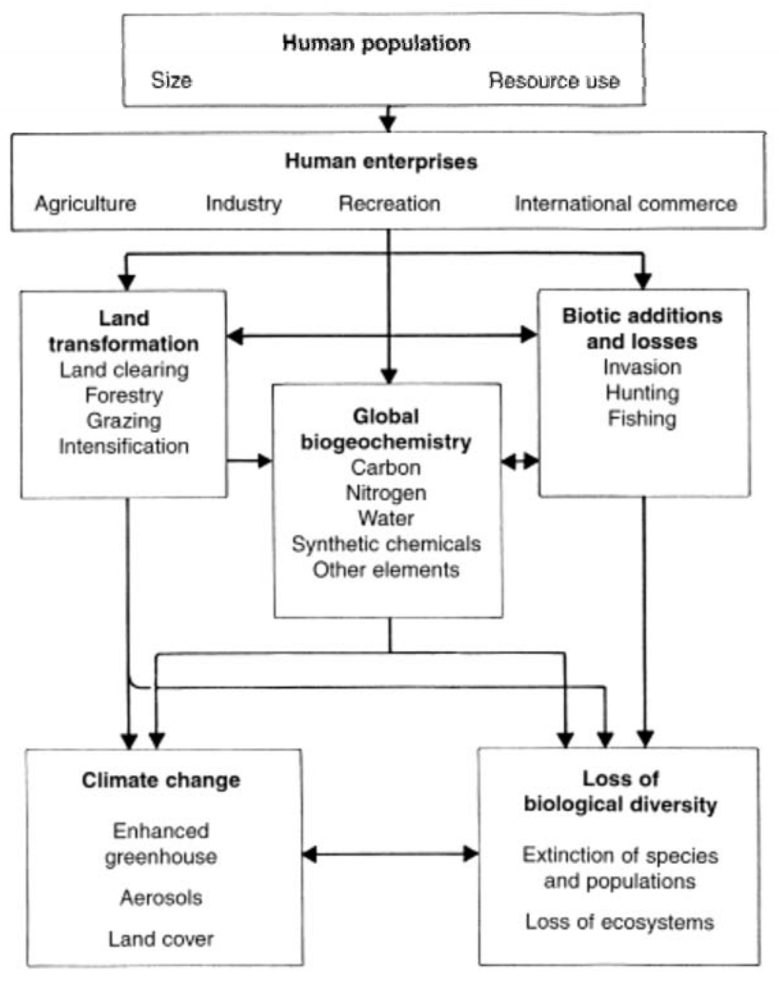
[24] Selon le rapport Global Biodiversity Outlook 3. Ces cinq causes principales de l'érosion de la biodiversité avaient précédemment été exprimées dans des termes similaires pour le groupe de scientifiques du Millennium Ecosystem Assessment en 2005. MEA Board – Millennium Ecosystem Assessment Board, 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*, World Resources Institute, Washington D.C.

[25] Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2010, 96 p.

[26] En 2008, la population mondiale est pour la première fois à 50% urbaine.

27 Human Domination of Earth's Ecosystems, Vitousek, P.M., H.A. Mooney, J. Lubchenco and J.M. Melillo. Human domination of Earth's ecosystems. Science 277: 494-499.

Figure 3 : L'impact des activités humaines sur l'environnement



Source: Science 277, 494 (1997); Peter M. Vitousek, et al., Human Domination of Earth's Ecosystems.

Ce modèle conceptuel illustre les effets directs et indirects des activités humaines sur le système Terre

Même s'il manque encore des données fiables et que de nombreuses incertitudes subsistent quant à la vitesse d'érosion et à son accélération, aux impacts variés selon les groupes vivants et les milieux, **la certitude que l'homme a induit une grande majorité de ces détériorations est avérée** : l'introduction d'espèces invasives a détruit certains écosystèmes (à l'instar de la Perche du Nil dans les grands lacs africains)[28]. La destruction des sols et des systèmes forestiers tropicaux, la surexploitation des ressources marines… Un aspect à ne pas négliger également : l'impact des activités humaines sur les pathologies. La multiplication des interactions entre l'homme et la faune, la propagation de maladies dites émergentes telles que les pestes aviaires constituent un enjeu majeur de santé publique. La propagation

[28] Cf. Le cauchemar de Darwin, un exemple parmi d'autres…

et la virulence des agents pathogènes connaissent chez l'homme une ampleur inédite. Gilles Bœuf, président du Muséum national d'histoire naturelle, parle ainsi d'une véritable « *bombe à retardement* » constituée par « *les concentrations gigantesques d'animaux élevés en batteries en univers concentrationnaire et la multiplication des échanges intercontinentaux* »[29].

Il existe de nombreuses interactions entre ces différents facteurs, ce qui accélère encore davantage les processus de changements. Ainsi, la surexploitation d'espèces situées en bout de chaîne alimentaire peut inciter à la migration d'espèces prédatrices envahissantes. C'est le cas du crabe royal de Kamtchatka dans la Mer de Barents ; ou de la palourde asiatique, qui aux Etats-Unis a pour effet de réduire la biomasse de plancton et les populations des espèces vivant dans les sédiments… L'invasion biologique se caractérise par l'entrée en compétition avec les espèces indigènes et l'altération du fonctionnement des écosystèmes. Les espèces invasives auront le plus souvent un impact sur la qualité de l'habitat et conduiront indirectement à une plus grande érosion de la biodiversité. La disparition des habitats pèse, par ailleurs, sur les animaux sauvages qui se concentrent sur des aires plus réduites, les rendant ainsi plus fragiles et donc plus vulnérables aux espèces envahissantes. La perturbation des cycles biogéochimiques a ainsi un impact sur la structure et la productivité des écosystèmes, pouvant ainsi mener à une modification de la composition des faunes et flores, de la physiologie, de la démographie et de la génétique des espèces vivantes mais aussi avoir de lourdes conséquences sur la santé et la qualité de vie des communautés.

Les causes de la dégradation de la biodiversité découlent donc de :

- **la négligence humaine, voire de l'agressivité vis-à-vis de la nature ;**
- **l'ignorance sur l'importance de la biodiversité et les insuffisances de politiques publiques de lutte contre l'érosion de la biodiversité ;**
- **la concurrence accrue entre activités du fait de la croissance démographique humaine et du développement des activités basées sur l'utilisation des ressources naturelles.**

[29] in Gilles Bœuf, Op. Cit. p.82

1.2.4 L’évaluation de la biodiversité

Le rythme de disparition actuel des espèces, bien supérieur au rythme auquel nous les découvrons, nous prive, et prive les générations futures, des ressources qui seront peut-être indispensables à leur propre survie, dans un contexte d’accélération des changements globaux et d’incertitudes. Les travaux théoriques et expérimentaux récents montrent clairement que l’érosion de la biodiversité peut avoir des **conséquences profondes sur la manière dont fonctionne le système Terre et sur le maintien des écosystèmes dont nous dépendons**. La biodiversité peut à la fois accroître certains processus des écosystèmes, tels que leur productivité primaire[30] et la rétention des nutriments, et servir d’assurance biologique contre les effets perturbateurs des changements environnementaux. Il en résulte que la biodiversité ne peut plus être ignorée dans les questions touchant au changement global et à l’environnement. Le travail le plus conséquent d’évaluation de la biodiversité mentionné ici est le *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) ou « Evaluation des écosystèmes pour le Millénaire » (EM)[31]. Un programme international, lancé par les Nations Unies qui, sur la base d’une approche par les services écosystémiques, a permis d’approfondir considérablement les connaissances et de se projeter dans le futur sur la base de scénarios.

✓ *Une connaissance fragmentaire des conséquences de l’érosion de la biodiversité*

Bien que ces dernières années aient vu une explosion des connaissances concernant les conséquences potentielles d’une perte de biodiversité sur le fonctionnement des écosystèmes, ces connaissances restent encore très fragmentaires. Les principaux défis qu’il nous faut relever dans les années à venir sont les suivants :

- ✓ **élargir les connaissances acquises** sur les processus végétaux dans les prairies tempérées à d’autres organismes (animaux, microorganismes), d’autres niveaux de la chaîne alimentaire (herbivores, prédateurs, décomposeurs) et d’autres écosystèmes (écosystèmes forestiers, tropicaux, d’eau douce et marins) ;
- ✓ **comprendre les impacts des changements de biodiversité à de plus grandes échelles spatiales et temporelles en interaction avec d’autres changements d’environnement**, en particulier les changements d’utilisation des terres ;
- ✓ **étendre les recherches actuelles au-delà d’une perspective de science fondamentale, pour en aborder les impacts sur les biens et services écologiques dont bénéficient les sociétés humaines.**

> **Il est nécessaire de développer les recherches sur les conséquences fonctionnelles et sociétales des changements de biodiversité dans un cadre large, incluant les causes et les processus menant à ces changements de biodiversité, ainsi que les stratégies possibles de**

[30] La *productivité primaire* désigne la vitesse à laquelle se forme la matière organique, à partir de la matière minérale et d’un apport d’énergie issue de la photosynthèse, par le biais d’organismes autotrophes, dits producteurs primaires. Elle s’exprime en masse de carbone assimilé par unité de temps.

[31] Millennium Ecosystem Assessment Board, 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*, World Resources Institute, Washington D.C.

✓ *Une définition des services d'origine écosystémiques*

Le *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) ou « Evaluation des écosystèmes pour le Millénaire » (EM)[32] est un programme de travail d'envergure internationale mis en place à la demande du Secrétaire général des Nations Unies, Kofi Annan et qui s'est déroulée entre 2001 et 2005. Il visait à répondre aux besoins des décideurs internationaux en matière d'information scientifique relative aux liens entre changements au niveau des écosystèmes, compris au sens large à savoir milieux, ressources, paysages et trames urbaines et bien-être de l'homme. L'objectif du MEA était ***d'évaluer les conséquences de l'évolution des écosystèmes sur le bien-être humain, dans le but d'identifier les actions nécessaires pour une meilleure préservation et utilisation des écosystèmes au service de l'homme.*** Tout en reconnaissant que la biodiversité et les écosystèmes possèdent également une valeur intrinsèque, le cadre conceptuel du MEA place le bien-être de l'homme au centre de son processus d'évaluation. Il met ainsi l'accent sur la manière dont les changements au niveau des services d'origine écologiques - provenant des écosystèmes-, ont affecté le bien-être de l'homme, et pourraient dans les décennies à venir. Le MEA met en avant les types de réponses qui pourraient être initiées au niveau local, national, ou mondial pour améliorer la gestion des écosystèmes et contribuer ainsi au bien-être de l'homme et à la réduction de la pauvreté.

La biodiversité influe sur l'être humain d'une manière à la fois positive et négative. L'homme retire de la nature de nombreux *services écologiques* qui sont à l'origine du bon fonctionnement de la planète et de ses écosystèmes et qui permettent la survie de toutes les espèces - dont l'espèce humaine.

Nous pouvons les regrouper en 4 catégories :

- ✓ ***l'approvisionnement en matières premières***, grâce à la diversité des espèces (animales et végétales) et de leurs productions ;
- ✓ ***le bon fonctionnement des milieux***, grâce à la protection des sols, au cycle des nutriments (carbone, azote...) et au cycle de l'eau, à la diversité des habitats, à la pollinisation et au contrôle des pollutions (épuration de l'air et de l'eau) ;
- ✓ ***la protection naturelle des êtres humains et des espèces*** qui leur servent de ressources, à travers la régulation des milieux (naturels ou agricoles) : la diversité en espèces présentes développe la résistance et la capacité d'adaptation aux perturbations de l'environnement (catastrophes naturelles (inondations, tempêtes), maladies, invasions biologiques...). Mais également la régulation de l'atmosphère (dont la production d'oxygène) et des fluctuations du climat, local et global ;
- ✓ et enfin ***les biens immatériels***, tels que la connaissance, la culture...

D'une manière générale, la biodiversité est à l'origine de nos ressources économiques (cf. les messages essentiels du MEA en annexe 6).

---

[32] Millennium Ecosystem Assessment Board, 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*, World Resources Institute, Washington D.C.

Cette approche peut être considérée par certains mouvements comme une « marchandisation » de la nature, en opposition à une approche en termes de *biens communs.* Ces deux approches font l'objet d'un développement particulier dans la partie « *1.3. Quelle gestion durable de la biodiversité ?* ».

Le constat dressé par le MEA est que près de 60% (15 sur 24) des services écologiques examinés sont utilisés de façon non durable, incluant les eaux douces, les ressources halieutiques, la purification de l'air et de l'eau, la régulation du climat au plan régional et local, les risques naturels et les nuisibles. La dégradation des services écologiques devrait s'aggraver de façon significative au cours de la première moitié du siècle, et être un obstacle à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement.

✓ *Quatre scénarios pour envisager les évolutions de la biodiversité mondiale*

Le groupe de travail du MEA sur les scénarios a examiné l'évolution possible des fonctions écosystémiques au cours du 21^{e} siècle en élaborant quatre scénarios à l'échelle mondiale pour envisager les changements futurs plausibles des facteurs déterminants, des écosystèmes, des fonctions écosystémiques et du bien-être humain.

1) ***L'Orchestration mondiale (Global Orchestration)*** : dans un monde globalisé préoccupé par le commerce mondial et la libéralisation économique, la gestion des écosystèmes est réactive, mais des options fortes sont prises pour diminuer la pauvreté et l'injustice et pour développer les biens publics (éducation, infrastructures…). Le développement économique est le plus soutenu et la croissance démographique la plus basse.

2) ***L'Ordre par la force (Order from Strength)*** : dans un monde fragmenté et préoccupé avant tout par la sécurité et la protection, les marchés sont principalement régionaux et la gestion des écosystèmes est surtout réactive. L'activité économique est la plus basse des quatre scénarios tandis que la croissance de la population est la plus élevée.

3) ***La mosaïque adaptative (Adapting Mosaic)*** : dans un monde régionalisé, économiquement et politiquement articulé autour de la question de l'eau, des stratégies de gestion proactives des écosystèmes sont mises en place un peu partout grâce à des institutions locales renforcées. L'activité économique, d'abord faible, croît progressivement, de même que la population mondiale atteint les valeurs maximales vers 2050.

4) ***Le Jardin planétaire (Techno Garden)*** : Ce scénario présente un monde globalisé reposant essentiellement sur des technologies environnementales et faisant un usage élevé de l'ingénierie écologique.

Figure 4 : Les quatre scénarios du Millennium Ecosystem Assessment

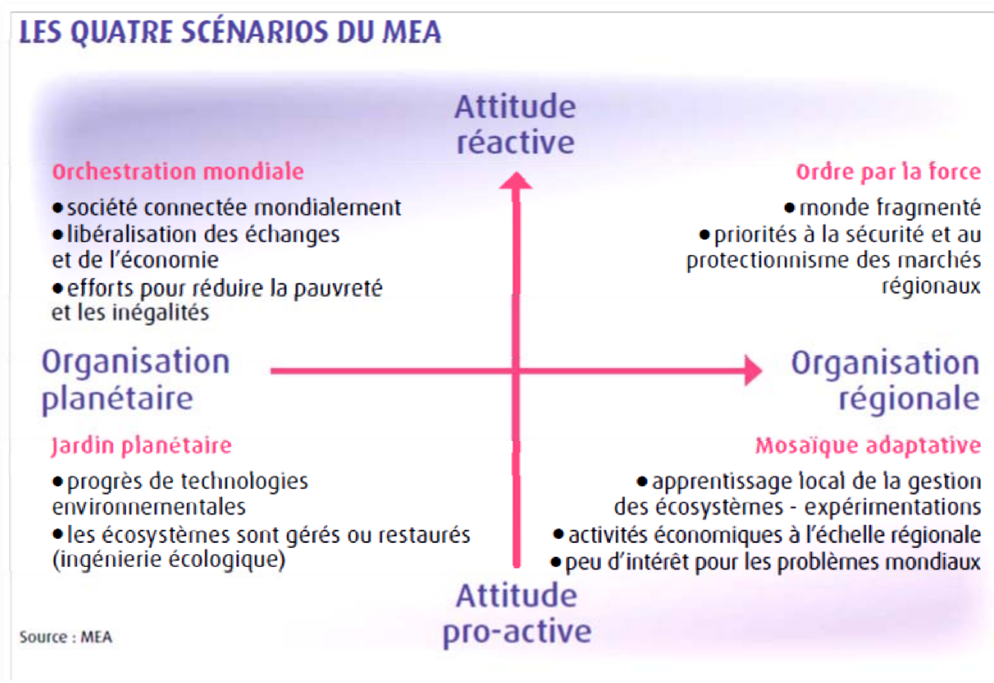


Figure 5 : Caractéristiques des quatre scénarios du MEA

Table 8.1. **Defining Characteristics of the Four Scenarios**

Scenario Name	Dominant Approach for Sustainability	Economic Approach	Social Policy Foci	Dominant Social Organizations
Global Orchestration	sustainable development; economic growth; public goods	fair trade (reduction of tariff boundaries), with enhancement of global public goods	improve world; global public health; global education	transnational companies; global NGO and multilateral organizations
Order from Strength	reserves; parks; national-level policies; conservation	regional trade blocs; mercantilism	security and protection	multinational companies
Adapting Mosaic	local-regional co-management; common-property institutions	integration of local rules regulate trade; local nonmarket rights	local communities linked to global communities; local equity important	cooperatives, global organizations
TechnoGarden	green technology; eco-efficiency; tradable ecological property rights	global reduction of tariff boundaries; fairly free movement of goods, capital, and people; global markets in ecological property	technical expertise valued; follow opportunity; competition; openness	transnational professional associations; NGOs

Source : MEA

En ce qui concerne la biodiversité, nous venons de le voir, **les controverses ne concernent pas**

principalement l'état de l'érosion, ses causes ainsi que ses impacts. Dans la foulée du Rapport Stern qui tentait d'évaluer le coût du réchauffement climatique et des non-actions, le rapport Sukdhev[33] missionné par la Commission européenne, ou encore le rapport Chevassus-au-Louis[34] réalisé à la demande du gouvernement français, ont récemment alimenté l'actualité en avançant des chiffres importants sur le rôle de la biodiversité dans nos économies et notre développement.

Par contre, la question de la règlementation de l'accès et de l'usage de ces ressources est au centre des débats. Les solutions à mettre en œuvre pour y faire face[35] font l'objet de controverses importantes, comme en témoigne les difficultés rencontrées dans le cadre des négociations internationales sur la biodiversité. Loin d'être l'apanage des biologistes, la question de la biodiversité est au cœur d'enjeux économiques et sociaux et de conflits d'intérêts, mis au devant de la scène dans le cadre de la Convention pour la diversité biologique.

La complexité de la biodiversité et de son fonctionnement rend encore difficile la mesure de son érosion : les seuils de résilience des systèmes vivants, tout comme le rôle fonctionnel de la biodiversité au sein des écosystèmes et des grands équilibres de la planète, sont encore mal connus. Face à ces incertitudes et au manque de connaissance de l'objet, les priorités et les outils de la conservation sont autant d'objets de controverse.

---

[33] Sukhdev P. (dir.), 2008. *L'économie des écosystèmes et de la biodiversité*, Rapport d'étape. Communautés européennes / Ed. Welzel+Hardt, Wesseling. Pour consulter la synthèse, réalisée en 2010 : TEEB, 2010, *Intégration de l'Économie de la nature. Une synthèse de l'approche, des conclusions et des recommandations de la TEEB*.

URL : www.teebweb.org

[34] Chevassus-au-Louis B. (dir.), 2009, *L'approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes*, Centre d'Analyse Stratégique (CAS).